

## 特集：アスベストの健康被害を考える

## 胸膜疾患の画像診断

辻 川 哲 也

徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部生体防御腫瘍医学講座病態放射線医学分野

(平成18年3月15日受付)

(平成18年3月24日受理)

## はじめに

「石綿による健康被害の救済に関する法律」(通称アスベスト新法)案と関連改正法案が2月3日、参院本会議で可決、成立した。

日本の高度経済成長と並行して石綿輸入量は増加し、2004年の原則全面禁止(ただし「ジョイントシート、シール剤」「耐熱・電気絶縁板」「石綿糸・石綿布」など代替品のない白石綿の使用継続)に至るまで、先進国では異例の輸入継続が行われた(図1)<sup>1)</sup>。石綿関連疾患(asbestos-related disease)は暴露から発症まで数10年を要し今後急増することが予想され、2030年には5年間の中皮腫による男性死亡者数が2万人を超えるとの予測もある<sup>2)</sup>。これらの状況から、石綿関連疾患とくに

胸膜疾患の画像診断は日常臨床に携わる医師にとって心得ておくべき大切な問題となってきた。

## 胸膜の解剖

胸膜は肺、胸壁、縦隔、横隔膜を取り囲んでおり、その境界に位置する。胸部単純X線写真では異常所見の解釈に難渋する症例が多く、仮に異常が認識できた場合でも胸部単純X線写真での詳細な鑑別診断には限界があり、CTによる精査が必要な場合が多い。図2に胸膜・胸壁の模式図、図3に正常および胸膜肥厚のCT水平断像を示す。最近のthin slice CTでも正常胸膜そのものの描出は困難であり、肋間では臓側および壁側胸膜、胸膜外脂肪層、胸内筋膜(endothoracic fascia)および最内

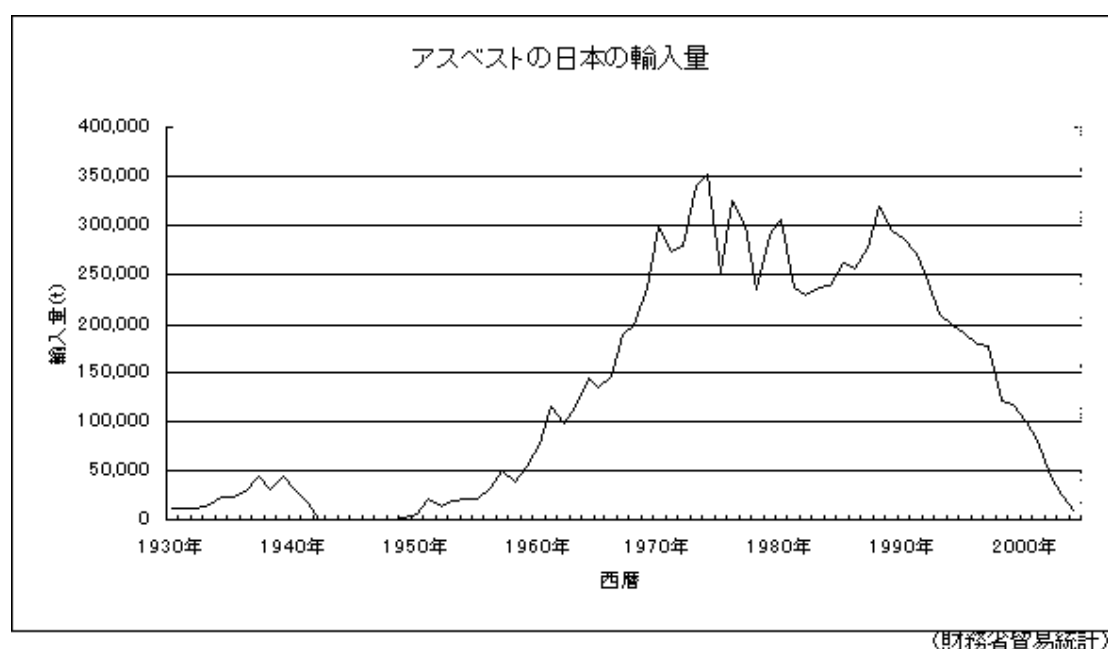


図1

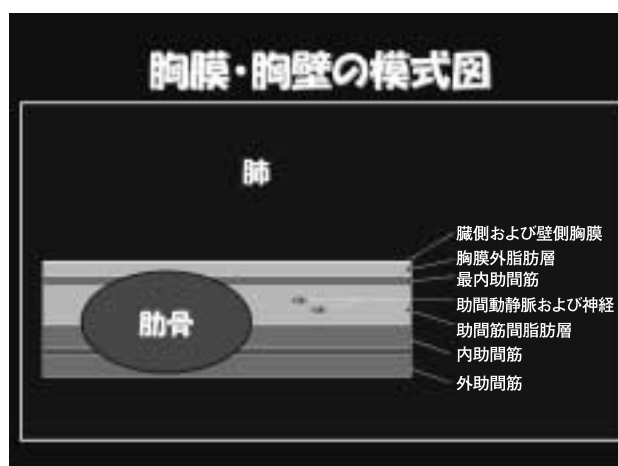


図 2

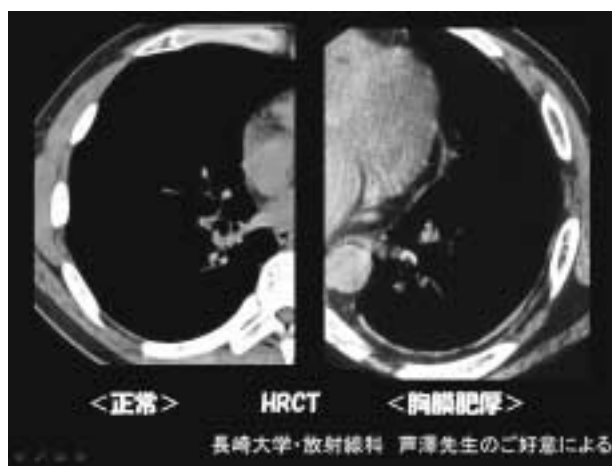


図 3

肋間筋が合わさり、肺と胸壁の境界に1～2mmの厚さの線状構造としてみられる<sup>3,4)</sup>。これらを胸膜肥厚として見誤らないことが重要であり、肋間のみでなく隣接するスライスで肋骨の内側に病変があるかどうかを確認する必要がある。(肋骨の内側には通常は胸膜しか存在しない。ただし下位のレベルでは肋下筋が肋骨の内側を縦走するので注意。)

#### 石綿関連疾患

石綿関連疾患( asbestos-related disease )の中で胸部に関係するものには、肺実質病変( 石綿肺, 円形無気肺 )

良性胸膜病変( 胸膜プラーク, びまん性胸膜肥厚, 良性石綿関連胸水 ) 悪性病変( 肺癌, 胸膜中皮腫<sup>5)</sup> )がある。

以下に胸部単純X線写真とCT画像を中心に症例を呈示する一方、近年注目されているFDG-PET/CTについても臨床の有用性や当院での使用経験を述べる。

#### 症例1 73歳男性 石綿肺, 胸膜プラーク

胸部単純X線写真・正面像(図4a)では両側、特に右下肺野にすりガラス状の濃度上昇が見られ、横隔膜上には石灰化プラークが疑われる。(左肺尖部は陳旧性変化) 左側面像(図4b)では横隔膜上の石灰化が同定できる。単純CT・縦隔条件(図4c,d)では両側横隔膜



図 4 a



図 4 b

上の石灰化を伴った胸膜肥厚の同定が容易で、それらに加えて両側の背側および腹側胸膜にも同様の所見を認める。冠状断像および矢状断像（図 4 e f）は単純 X 線写真と対比しやすい。一般に陳旧性結核性胸膜炎に伴う石灰化との鑑別が問題となるが、アスベストによるものでは特に腹側・背側胸膜および横隔膜の石灰化が多く外側の胸膜には少ない印象がある。また肺野条件（図 4 g）では両側下葉の容積減少が見られ、背側を中心に線維化による線状網状影や牽引性気管支拡張を認める。

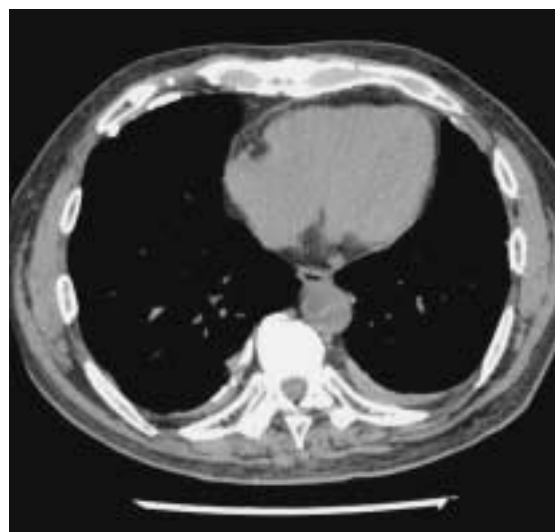


図 4 c



図 4 d

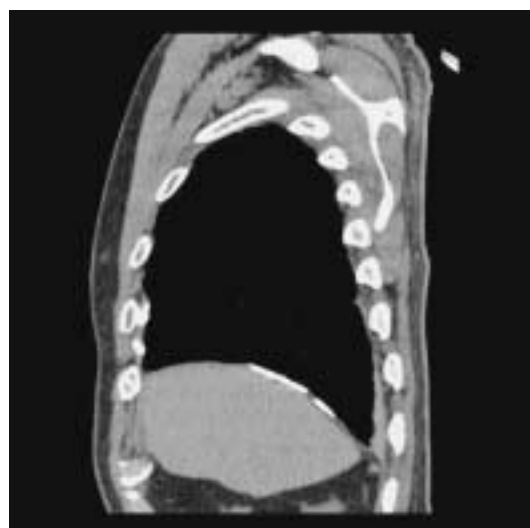


図 4 f



図 4 e



図 4 g

症例 2 44歳男性 悪性中皮腫（長崎大学 芦澤和人先生のご好意による）

胸部単純 X 線写真・正面像（図 5 a）で大量の右胸水と外側および葉間胸膜の不整な肥厚を認める。単純 CT（図 5 b c）と脂肪抑制造影 MRI（図 5 d e）では胸膜肥厚はほぼ全周性にみられ葉間胸膜にも及んでいることが分かる。



図 5 a

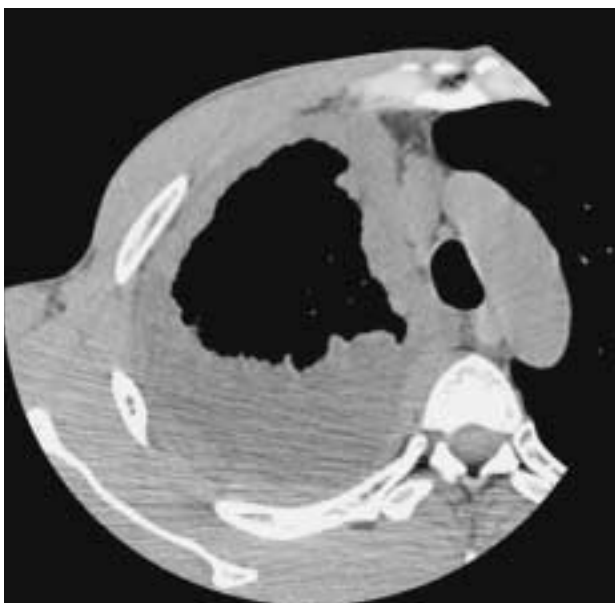


図 5 b

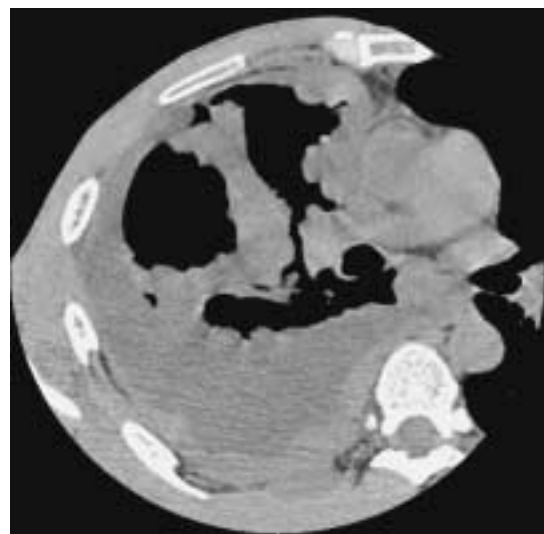


図 5 c

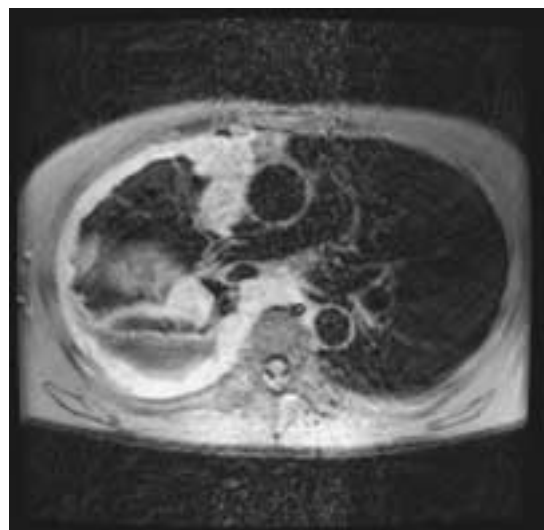


図 5 d

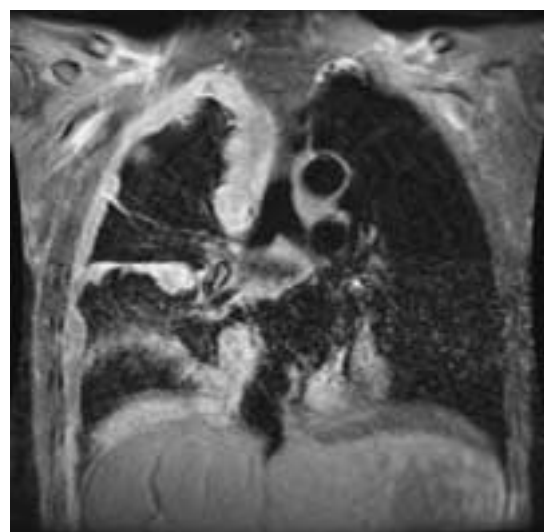


図 5 e

## 症例3 71歳男性 胸部異常影

胸部単純X線写真・正面像(図6a)で右下肺野内側の心陰影に重なって腫瘤影を認める。造影CT(図6b)では右下葉背側の胸膜に接して腫瘤を認めるが、腫瘤内部に複数の血管陰影を確認できる。また背側および腹側胸膜(図6c,d)に石灰化を有する胸膜肥厚を認める。FDG-PET/CTのMIP像(図6e)とfusion像(図6f)では腫瘤に淡い集積を認めるのみで明らかな悪性を示唆しない。その後、患者のアスベスト暴露歴が確認され、以上の画像所見と併せて円形無気肺と考え現在経過観察されている。



図6c



図6a



図6d



図6b



図6e

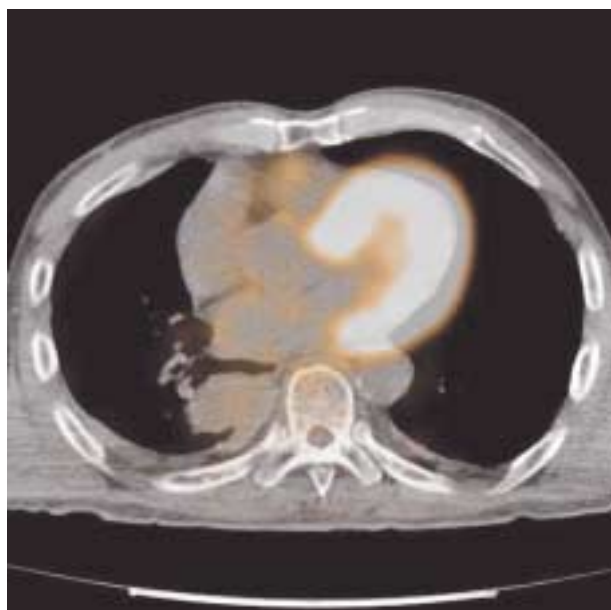


図 6 f

#### FDG-PET/CT の有用性

PET (positron emission tomography) とは、 $^{18}\text{F}$  で標識した FDG (fluoro-2-deoxy-D-glucose) を静注し、一定時間後に PET カメラにて撮影するもので、当院では最新の FDG-PET/CT (吸収補正データに CT を用い、のちにその CT データは PET 画像と fusion することが可能) が稼動している。主として腫瘍のブドウ糖代謝を画像化したものであり、一部例外もあるが、増殖能が高い悪性腫瘍ではブドウ糖の代謝が高く、強い集積亢進を認める。現在、中皮腫自体に PET による保険診療は認められていないが、有用性を示唆する複数の論文が出されている<sup>6)</sup>。以下にその有用性について簡単にまとめる。

- ・良悪性の鑑別 (良性プラークや円形無気肺との鑑別)
- ・生検部位の同定 (代謝亢進部位の採取による正確な組織診断)
- ・正確な Staging (不必要な手術の減少)
- ・治療効果判定や予後評価

(SUV: standardized uptake value  
などを用いた報告)

症例 3 では肺癌と円形無気肺の鑑別に PET/CT は有用であった。今後、当院での症例数が増えるに従い、さらなる臨床的有用性が確認されると思われる。

#### おわりに

今後急増が予想される中皮腫をはじめとする石綿関連疾患の各種画像に習熟し、症状の無い時期に画像所見のみからでも疑いをもち積極的に既往歴などを確認する必要があると思われる。

また胸膜疾患のみならず、石綿関連疾患のうち中皮腫の数倍以上いと言われる肺癌の診断にも PET/CT の有用性は高く、今後の日常診療に活かして頂きたい。

#### 文 献

- 1) 財務省貿易統計
- 2) 粟野仁雄: アスベスト渦 - 国家的不作為のツケ, 集英社新書, 2006
- 3) 上谷雅孝, 藤本雅孝, 森雅一, 芹澤和人 他: 胸膜・胸壁病変の CT. 画像診断, 11(4), 437-446, 1991
- 4) 芦澤和人: びまん性胸膜病変の CT 像. 日本医放会誌, 53(3), 283-296, 1993
- 5) Wang, ZJ, Reddy, GP, Gotway, MB, Higgins, CB, *et al.*: Malignant Pleural Mesothelioma: Evaluation with CT, MR imaging, and PET. RadioGraphics, 24(1), 105-119, 2004
- 6) Erasmus, JJ, Truong, MT, Smythe, WR, Munden, RF, *et al.*: Integrated computed tomography-positron emission tomography in patient with potentially resectable malignant pleural mesothelioma: Staging implications. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, 129(6), 1364-1370, 2005

## *Diagnostic imaging of the pleural disease*

*Tetsuya Tsujikawa*

*Department of Radiology, Institute of Health Biosciences, The University of Tokushima Graduate School, Tokushima, Japan*

### SUMMARY

Diagnostic imaging plays an essential role in the evaluation of asbestos-related disease, especially malignant pleural mesothelioma (MPM). MPM is forecast to peak at 20000 deaths per 5 years between 2030 and 2040 in Japan. Till now, high resolution CT and MRI are widely used for diagnosis and staging of MPM. Key CT findings of MPM include unilateral pleural effusion, nodular pleural thickening and interlobular fissural thickening. The recent use of integrated FDG-PET/CT imaging with coregistration of anatomic and functional imaging data may improve the differentiation between malignant and benign lesions, the accuracy of staging of MPM, and the evaluation of therapeutic response.

Key words : asbestos, pleura, mesothelioma, CT, PET